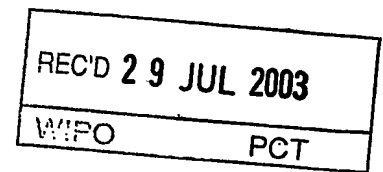


**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 41 118.2

Anmeldetag: 3. September 2002

Anmelder/Inhaber: Bühler AG, Uzwil/CH

Bezeichnung: Würfelpresse

IPC: B 30 B 11/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

Würfelpresse

Die Erfindung betrifft eine Würfelpresse zur Herstellung von Futterwürfeln o. dgl. (z.B. auch Holzwürfel) sowie eine Spannvorrichtung zum Wechsel der Formen sowie eine Rollenverstellung in einer solchen Würfelpresse.

Würfelpressen oder Futterwürfelpressen bzw. Pelletpressen sind seit vielen Jahren in der praktischen Anwendung in der Futter- und Lebensmittelindustrie oder auch im Non-foodbereich. Verpresst werden körnige, pulverförmige und/oder pastöse Materialien mit unterschiedlichsten Feuchtegehalten und Zusammensetzungen.

Sie weisen Pressformen und Abstreifer auf, um Würfel bzw. Pellets in gewünschter Grösse herzustellen. Eine solche Würfelpresse ist z.B. in der EP-A-371519 offenbart. Das zu verpressende Material gelangt aus einem Einfülltrichter in einen Förder- und Dosierapparat und von dort in einen Mischer. Beide Apparate sind an der Oberseite des Gehäuses der eigentlichen Presse angeordnet, wobei der Ausgang des Mixers in einen abgelenkten Einfüllkasten (und in einen Formdeckel) fördert, der darunter angeordnet aber nicht starr mit dem Mischer verbunden ist. Vom Formdeckel aus gelangt das Material in die Pressform.

Eine Pressform ist mit einem rotierenden Pressformhalter fest verbunden. Fest angeordnet ist ebenfalls ein Rollenträger mit einem daran befestigten Rollensteg. Zwei Rollen sind mittels einer Kolben-Zylinder-Einheit verstellbar angeordnet, so dass verschiedene Spalte und Pressdrücke an der Formmatrize einstellbar sind.

Eine weitere Pelletisierpresse zeigt die EP-B-489046, bei der die Form und mindestens eine Pressrolle mit veränderlicher Geschwindigkeit und in Abhängigkeit von der Spalthöhe antreibbar sind.

Bekannt sind verschiedene Lösung um die Formen in einer Würfelpresse zu befestigen. Die eingangs genannte feste Anordnung, die eine einfache Verschraubung der Form beinhaltet, ist zwar kostengünstig bedingt aber einen zeitaufwendigen Formwechsel. Bekannt sind aber auch Lösungen für einen schnellen Wechsel z.B. nach USP 4979887, bei denen z.B. die einzelnen Klemmsegmente durch Kurzhub-Hydraulikzylinder am Umfang eines Schleissringes betätigt werden. Zum Formwechsel werden die Hydraulikzylinder an eine externe Hydraulikpumpe angeschlossen.

Nach der DE-OS 2108326 ist es auch bekannt, zwecks besserer Montage die Klemmsegmente mittels Federelementen in der die Matrize klemmenden Stellung zu halten, wobei Stellmittel vorgesehen sind, die Klemmsegmente entgegen der Federwirkung zu lösen. Durch Überwindung der Federspannkräfte soll die Matrize einfach von der Säule belöst oder wieder befestigt werden können. Als Stellmittel werden hydraulische Winden verwendet. Eine ähnliche Lösung zeigt die DE-OS 2756647, bei der zur Befestigung der Matrize ein konischer Ring zur Anwendung kommt.

Der Erfindung liegt nun als eine Aufgabe zugrunde, eine Würfelpresse so zu gestalten, dass ein einfacher und zugleich sanitationsgerechter und kostengünstiger Formwechsel ermöglicht wird. Die Aufgabe ist mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, sämtliche Klemmsegmente gleichzeitig durch nur ein Element zu betätigen, so dass die Form von der Würfelpresse gelöst werden kann. Bevorzugt erfolgt dies mittels eines Druckringes, der durch verschiedene Kraftsysteme in der Achse der Form bewegbar ist. Derartige Kraftsysteme können z.B. bestehen aus:

- Getriebemotor mit 2 Gewindespindeln oder Hydraulikzylindern, die längs der Achse der Würfelpresse wirken
- Keilsystem mit Hydraulikzylinder quer zur Achse der Würfelpresse
- Kniehebelsystem, betätigt durch Schrauben, Spindel, Fluid oder Kurvenscheibe
- Kombination mit „Nürnberger Schere“
- gleitender Rotationskörper am Umfang des Druckringes.

Bevorzugt sind dabei die Lösungen, die wirtschaftlich und einfach zu betätigen sind und die den anwendungsbezogenen Sanitationsanforderungen an eine Würfelpresse entsprechen. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen dargestellt. Bevorzugt ist insbesondere eine Kombination eines Druckringes mit einem fluidischen Ring.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Rollenverstellung der Pressrollen für eine solche Würfelpresse zu schaffen, die einfach in Aufbau und Wartung ist. Diese Aufgabe ist mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

Geschaffen wurde ein einfaches mechanisch-pneumatisches System, das ohne Hydraulik auskommt und auch manuell bedienbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen die

- Fig. 1: eine Würfelpresse im Teilschnitt
- Fig. 2: eine Ausführungsform einer Spannvorrichtung
- Fig. 3: eine Ausführungsform einer Rollenverstellung
- Fig. 4: den Antrieb einer Würfelpresse
- Fig. 5: eine Ausführung der Hauptwelle.

In einer Würfelpresse 1 wird das zu verarbeitende Material über einen Einfülltrichter 2 einem Dosierapparat zugeführt, der wiederum vorbestimmte Mengen des Materials an einen Mischer 4 weiterleitet. Im Mischer 4 können Wasserdampf und Zusatzstoffe zugegeben werden. Anschliessend verweilt das Material für eine bestimmte Zeit im Verweiler 4'. Das so gemischte und vorbereitete Material tritt dann in einen Kanal 5 ein, der es einem Formdeckel 6 zuleitet, von wo es über Abstreifschaukeln 7 in das Innere einer Form (Matrize) 8 gelangt und dort mit Hilfe von Pressrollen 9 durch radiale Bohrungen 10 dieser Form 8 hindurchgepresst wird. Über einen Kanal 16 werden die Pellets ausgetragen.

Die Form 8 ist mittels eines an einem drehbaren Formträger 11 befestigten Ringes 12 und eines Druckringes 13 gehalten. Im Bedarfsfall kann der Formträger 11 manuell durch Einstecken von Hebeln in Löcher 14 gedreht werden. Im Normalfall erfolgt der Antrieb jedoch über ein Antriebsrad 15.

Zwischen dem Druckring 13 und der Form 8 sind auf dem Umfang der Form 8 verteilte Klemmsegmente 17 angeordnet, die in Führungen geführt und einseitig konisch sind. Hierbei können bereits 3-4 bewegliche Klemmsegmente ausreichend sein. Die Führungen werden aus Schrauben 18 und Federpaketen gebildet, die durch den Druckring 13 gehen und mit den Klemmsegmenten 17 verschraubt sind. Auf die Schrauben 18 wird mittels des Druckringes 13 ein Druck ausgeübt.

Eine Verdrehsicherung der Form 8 ist vorhanden.

Durch die plan gestaltete Kontaktfläche zwischen den Schrauben 18 der Klemmsegmente 17 und dem Druckring 13 werden die Klemmsegmente 17 dabei auf die Form 8 gedrückt, die somit zentriert und fest geklemmt wird.

Hinter dem Druckring 13 ist in Richtung des Ringes 12 ein fluidisches Element in Form eines Luftkissens 21 angeordnet, welches nach/durch Befüllung ein axiales verfahren des Druckringes 13 ermöglicht. Ein solcher Abstossmechanismus ist vollständig symmetrisch ausgebildet, so dass sich ein einfacher Aufbau ergibt und Unwuchten vermieden werden.

Der Bewegungsablauf kann auch in umgekehrter Richtung erfolgen.

Sich nicht nur bei dieser Ausführungsform der Erfindung ergebende Vorteile sind eine verbesserte Sanitation und ein schnellerer und wirtschaftlicher Formwechsel. Weiterhin verringert sich die Zahl beweglicher Elemente.

Die Verstellung der Pressrollen 9 erfolgt durch eine mechanische Anordnung im Prozessraum 30, die nach dem Abnehmen einer Abdeckung zugänglich und auch manuell bedienbar ist. Die Anordnung der Pressrollenverstellung besteht aus einer, an der

Hauptwelle 33 befestigten Basis 31, an der zwei paar, mit einem Joch versehene Hebelarme 32 mittig gelenkig angeordnet sind. Die gegenüberliegenden Enden der Hebelarme 32 sind gelenkig an Excentern 34 der Pressrollen 9 befestigt. Mittels einer Spindel 35 können die Hebelpaare geführt verschoben und deshalb über die Excenter 34 die Pressrollen 9 verstellt werden. Der Verstellmechanismus ist nur gering belastet und die möglichen grossen Verstellwege erfordern weniger Nachstellungen der Excenter 34. Ein Messsystem für eine Kraftbegrenzung ist vorgesehen.

Der Antrieb der Rollenverstellung ist ausserhalb des Produktraumes angeordnet und wirkt durch die Hauptwelle 33 auf den Verstellmechanismus.

Mit der gewählten Rollenverstellung können hohe Übersetzungen realisiert werden, was wiederum nur geringe Antriebsleistungen erfordert, im Beispiel eine Übersetzung bis zu 1:20000 und eine Antriebsleistung von ca. 100W.

Die Pelletpresse ist mit einer Schmieranordnung versehen, die kein Zentralschmiersystem (elektrische Fettpumpe) mehr erfordert, die aber auch ohne die tägliche Handschmierung von heutigen, manuell geschmierten Pelletpressen auskommt.

Des einen werden die Pressrollen 9 mit handelsüblichen, lebensdauergeschmierten Lager ausgerüstet. Die Nachschmierung dieser Lager erfolgt frühestens beim verschleissbedingten Austausch der Rollenkränze 36. Des andern sind die Lager 37 der Rollenhalterwelle (Hauptwelle 33) mit einem Fettdepot 45 ausgestattet, so dass das Fett sehr langsam durch die Lager strömt und grosse Schmierintervalle ermöglicht, die dieser entspricht in etwa der Lebensdauer der Rollenkränze 36 und kann somit im Laufe der ordentlichen Wartungsarbeiten verrichtet werden.

Als Variante kann das Fett bis zur Rollenverstellung verteilt werden. Es gelangt mittels eines, in der Hauptwelle 33 angeordnetes Rohres in das Depot und ggf. an weitere Bedarfsstellen.

Das auf der Hauptwelle 33 angeordnete Antriebsrad 15 wird über Riementriebe von zwei, parallel zur Hauptwelle 33 angeordneten, höbertourigen Motoren 40 angetrieben.

Mittels eines Übertriebs 41 wird zunächst eine Königswelle 42 angetrieben und mittels Keilriemen (Poly-V) 43 erfolgt der Übertrieb auf die Hauptwelle 33. Bevorzugt sind mindestens zwei Keilriemen 43 vorgesehen.

Die Motoren 40 sind jeweils mittels Gummifederelementen (49) schlupffrei justierbar. Diese Gummifederelemente wirken dämpfend und trennen die Motoren schwingungsmechanisch vom Grundrahmen der Pelletpresse. Die Riemen (41) werden mit diesen Gummifederelementen vorgespannt und behalten ohne Nachspannen auch bei sich erweiternder Riemenlänge eine konstante Vorspannkraft.

Erreicht wird somit ein einfaches, zweistufiges Getriebe, mit dem unterschiedliche Formdrehzahlen einstellbar sind. Eine Ausgangsdrehzahl von ca. 1500 U^{-1} kann problemlos auf ca. $200\text{-}250 \text{ U}^{-1}$ der Form reduziert werden. Durch einfachen Scheibenwechsel auf der Königswelle 42 können Drehzahlen gut variiert und an das jeweilige Produkt angepasst werden.

Bezugszeichen

- 1 Würfelpresse
- 2 Einfülltrichter
- 3 Dosierapparat
- 4 Mischer
- 4' Verweiler
- 5 Kanal
- 6 Formdeckel
- 7 Abstreifschaukel
- 8 Form
- 9 Pressrolle
- 10 Bohrung
- 11 Formträger
- 12 Ring
- 13 Druckring
- 14 Loch
- 15 Antriebsrad
- 16 Kanal
- 17 Klemmsegment
- 18 Schraube
- 21 Element/Luftkissen
- 30 Prozessraum
- 31 Basis
- 32 Hebelarm
- 33 Hauptwelle
- 34 Excenter
- 35 Spindel
- 36 Rollenkränze
- 37 Lager Hauptwelle
- 40 Motor
- 41 Übertrieb
- 42 Königswelle
- 43 Keilriemen
- 44 Gummifederelement
- 45 Fettdepot
- 46 Verteilerelement

Patentansprüche

1. Würfelpresse mit einer radialen Bohrung (10) aufweisenden hohlzylindrischen Form (8), an deren inneren Umfangsfläche zumindest eine, zu dieser exzentrisch angeordnete Pressrolle (9) abrollbar angeordnet ist und die Form (8) auf einem Formträger (11) aufgenommen und im wesentlichen kraftschlüssig lösbar bzw. festgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, dass Klemmsegmente (17) zwischen der Form (8) und einem Druckring (13) des Formträgers (11) angeordnet sind, wobei eine Kontaktfläche zwischen Verstellelementen der Klemmsegmenten (17) und dem Druckring (13) plan ausgebildet ist, und dass die Klemmsegmente (17) in Führungen aufgenommen sind.
2. Würfelpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass je eine Führung jeweils mindestens eine Schraube (18) mit mindestens einem Federpaket enthält.
3. Würfelpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungen mit den Klemmsegmenten (17) verbunden sind.
4. Würfelpresse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass hinter dem Druckring (13) ein fluidisches Element angeordnet ist.
5. Würfelpresse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass hinter dem Druckring (13) ein fluidisches Element (21) nach einem der Ansprüche 10 oder 11 angeordnet ist.
6. Spannvorrichtung zur Trennung eines zylindrischen Teiles von einer Trägereinheit, wobei das zylindrische Teil im wesentlichen kraftschlüssig in achsialer Richtung festgelegt bzw. lösbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass Klemmsegmente (17) zwischen dem Teil und einem Druckring (13) der Trägereinheit angeordnet sind, wobei eine konische Kontaktfläche zwischen den Klemmsegmenten (17) und dem

Druckring (13) ausgebildet ist, und dass die Klemmsegmente (17) in Führungen achsial verschiebbar aufgenommen sind.

7. Spannvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Teil eine hohlzylindrische Form ist.
8. Spannvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungen mit den Klemmsegmenten (17) verbunden sind.
9. Spannvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass hinter dem Druckring (13) im Spalt zu einem Ring (12) ein flexibles, fluidisches Element angeordnet ist.
10. Spannvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das fluidische Element ein Luftkissen (21) ist.
11. Würfelpresse mit einer hohlzylindrischen Form (8), auf deren Innenfläche mindestens eine verstellbare Pressrolle (9) umläuft, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Hauptwelle (33) der Form (8) eine Basis (31) so befestigt ist, dass sie mit der Hauptwelle (33) drehbar ist und an der zwei paar, mit einem Joch versehene Hebelarme (32) mittig gelenkig angeordnet sind und deren gegenüberliegende Enden gelenkig bzw. drehbar an Excentern (34) der Pressrolle (9) befestigt sind, wobei die Hebelpaare mit je einem, ebenfalls an den Excentern (34) angelenkten und auf der Basis (31) verschiebbaren Element verbunden sind.
12. Würfelpresse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Elemente mittels einer Spindel verschiebbar sind.
13. Würfelpresse mit einem Antriebsrad (15) einer Form (8), wobei das Antriebsrad (15) auf einer angetriebenen Hauptwelle (33) gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsrad (15) über einen Riementrieb (43) mit einer parallel angeordneten Königswelle (42) verbunden ist, die wiederum über einen weiteren Riementrieb (41) mit einem Antrieb verbunden ist.

14. Würfelpresse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Riementrieb (43) mindestens einen Keilriemen (43) umfasst.
15. Würfelpresse nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb zwei parallel angeordnete Motoren (40) umfasst.
16. Würfelpresse nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Motoren (40) justierbar angeordnet sind.
17. Würfelpresse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Hauptlager einer Rollenhalterwelle mit einem Fettdepot (45) versehen ist.
18. Würfelpresse nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verteilerelement (46) am Formträger (11) vorgesehen ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Würfelpresse zur Herstellung von Futterwürfeln oder dergleichen. Die Aufgabe bestand darin, eine einfache und wirtschaftliche Formtrennung zum Wechsel der Formen zu erreichen. Dies wurde dadurch gelöst, dass geführte Klemmelemente (17) achsial verschiebbar zwischen der Form (8) und einem Druckring (13) des Formträgers (11) angeordnet sind, so dass mittels einer planen Kontaktfläche zwischen Schrauben (18) von Klemmsegmenten (17) und Druckring (13) durch axiales Verschieben ein Lösen und Klemmen der Form (8) gegeben ist.

(Fig. 2)

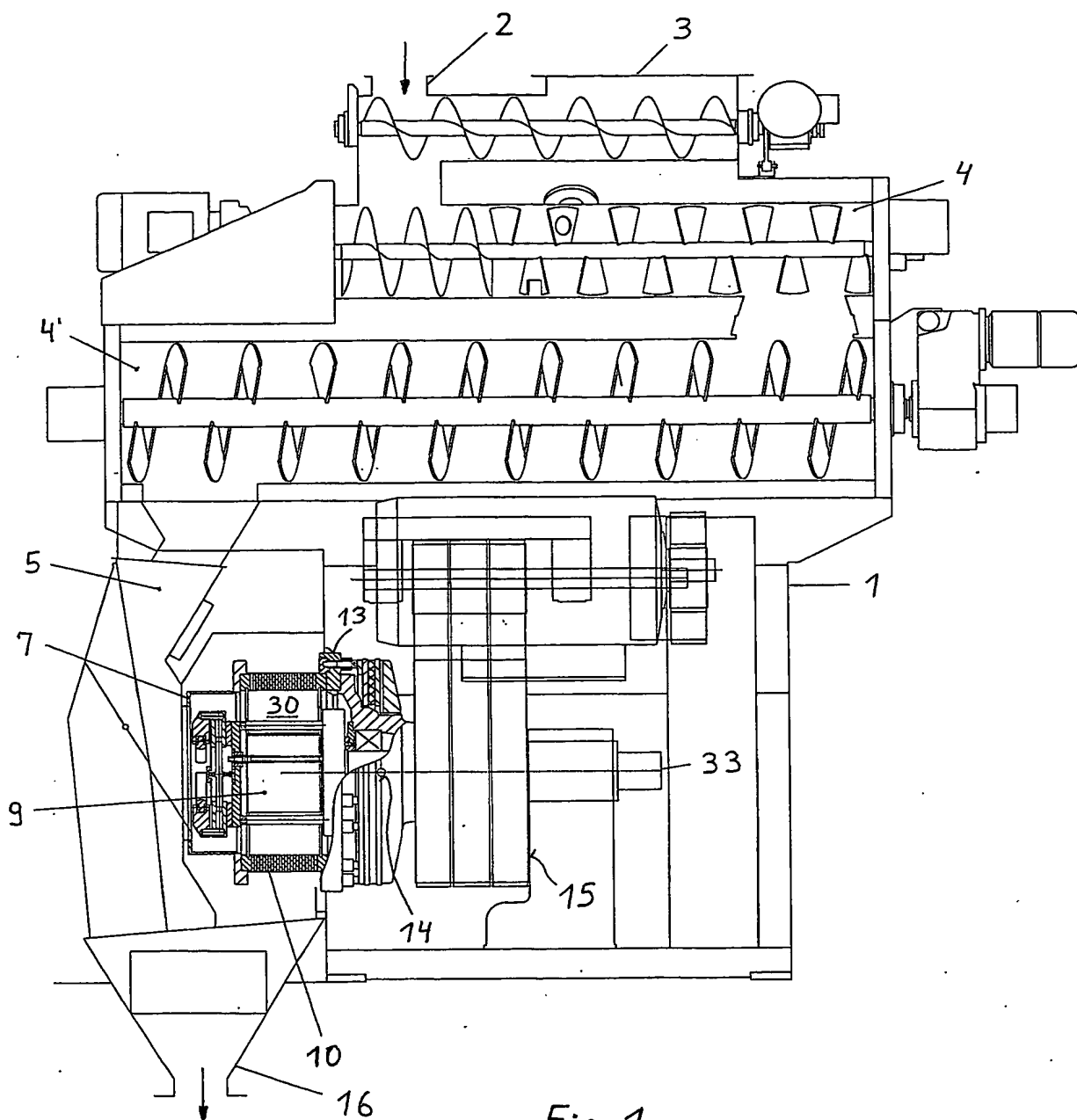
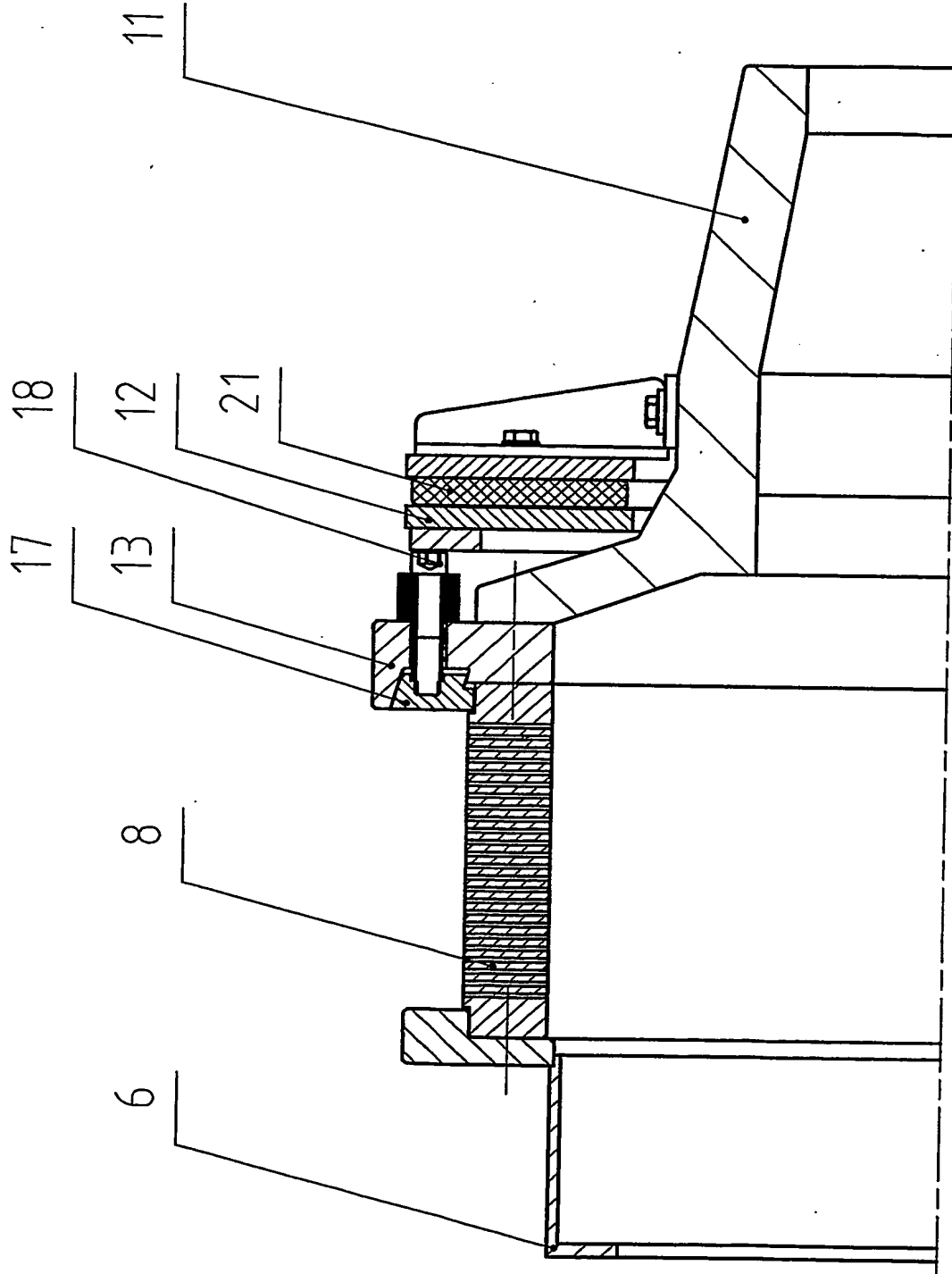


Fig. 1

Fig. 2



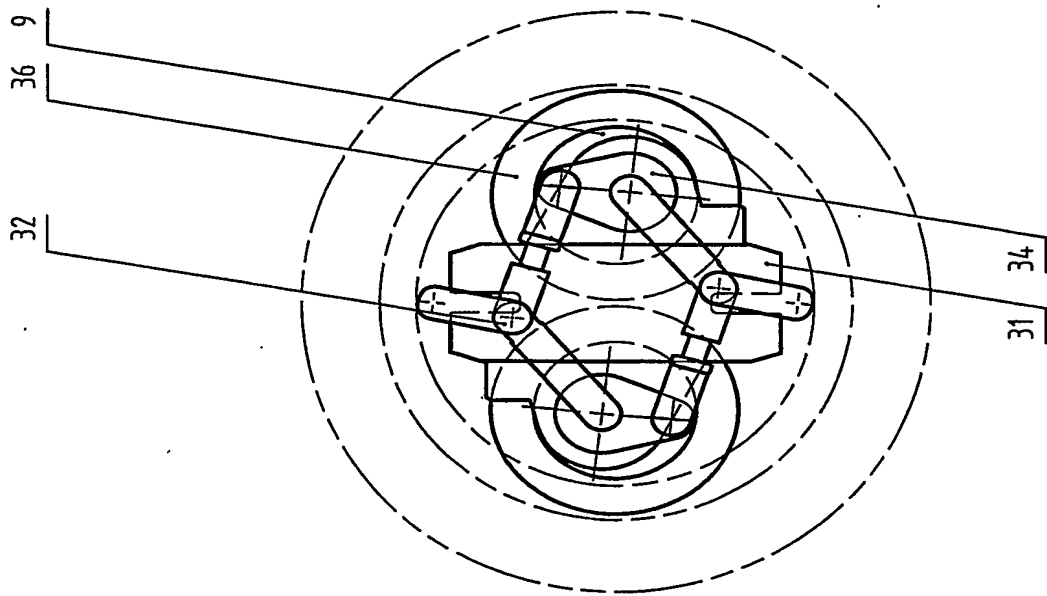


Fig. 3

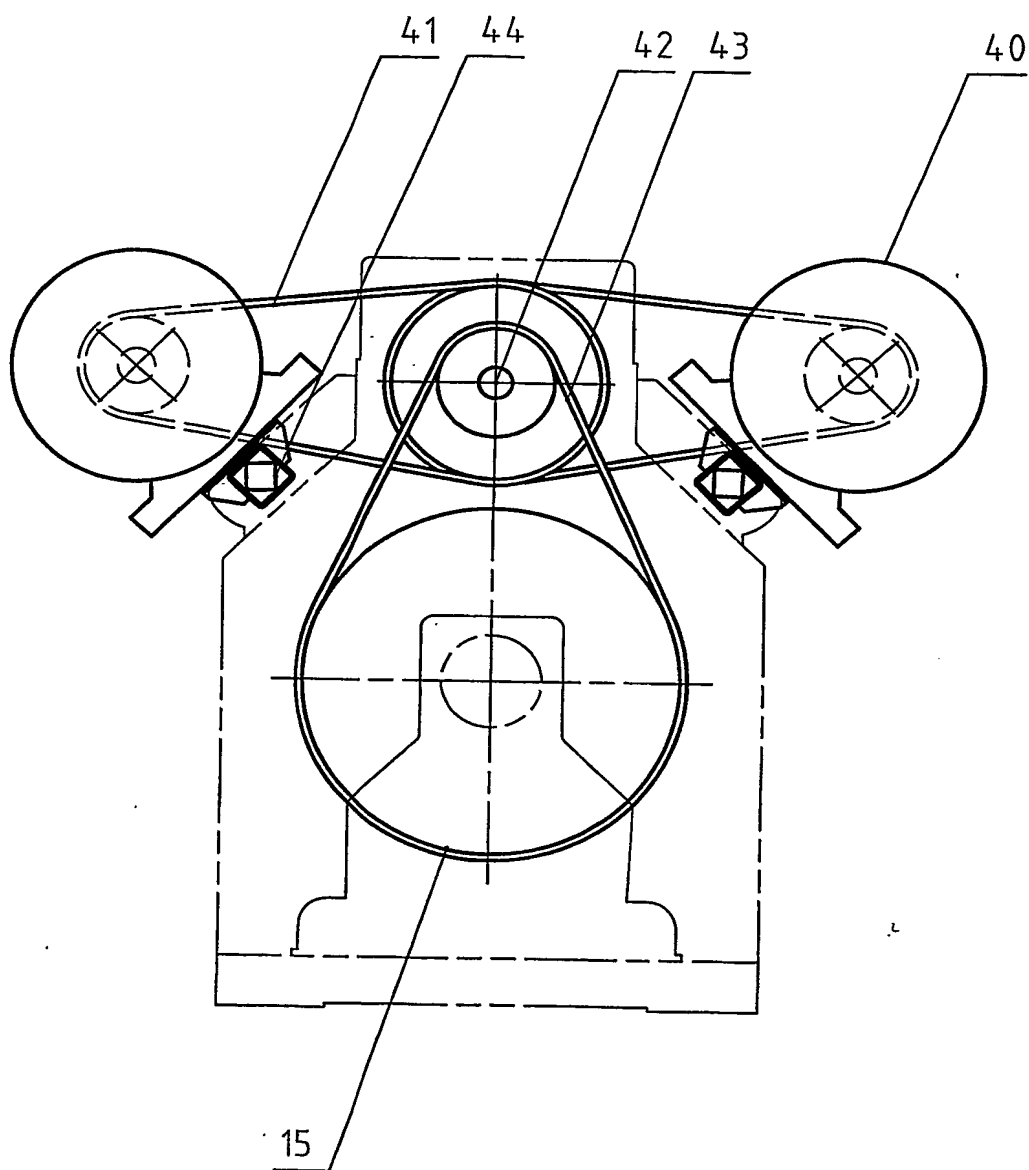


Fig. 4

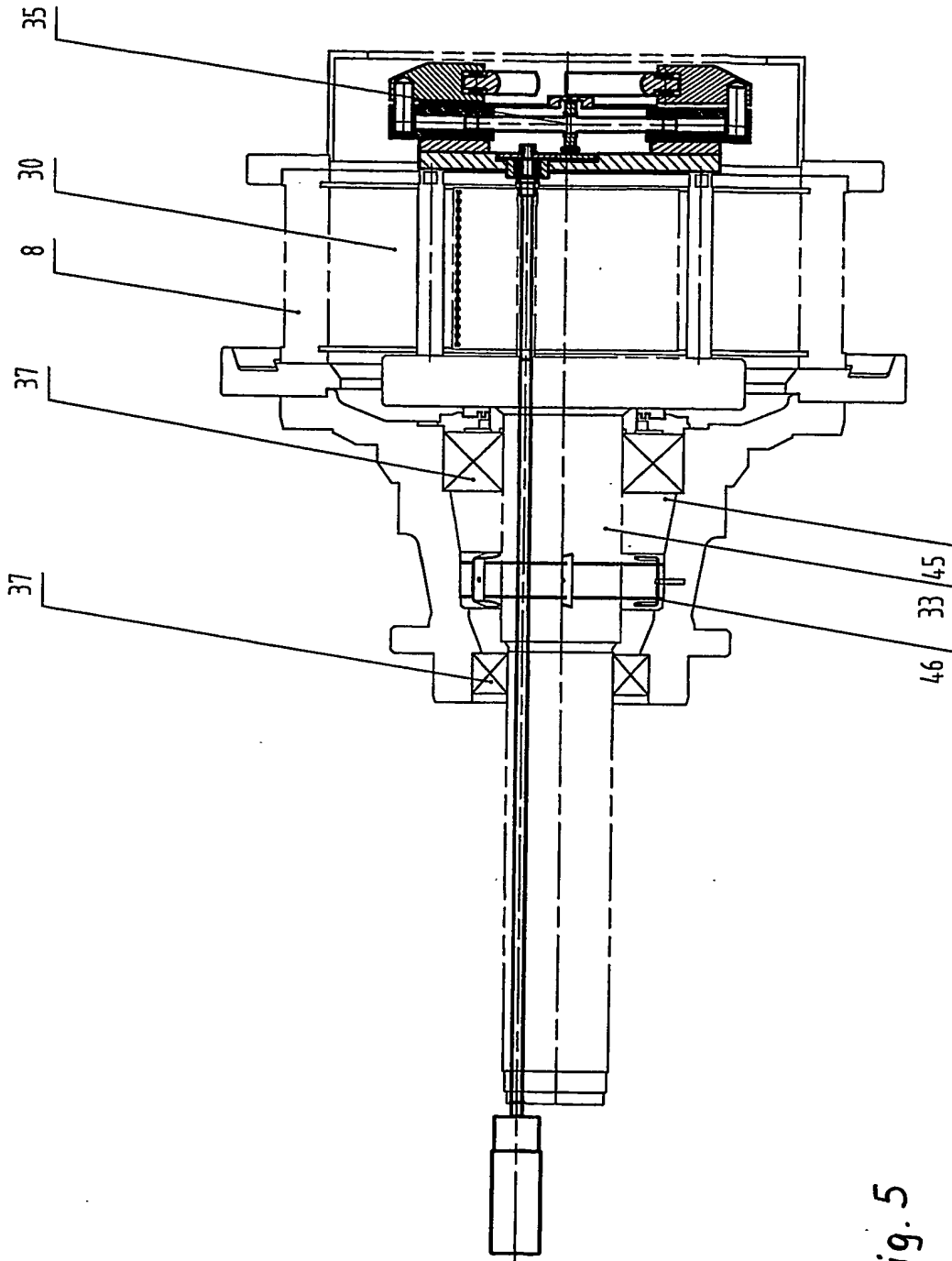


Fig. 5